

Light-emitting material for organic electroluminescence device, and organic electroluminescence device for which the light-emitting material is adapted

Patent number : KR10-0204220

Publication date : 1997-04-28

Inventor : ENOKIDA TOSHIO [JP]; TAMANO MICHIKO [JP];
OKUTSU SATOSHI [JP]

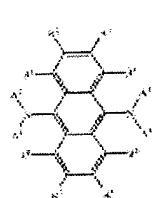
Applicant : TOYO INK MFG CO

Application number : KR10-1996-0042007 19960924

Priority number(s) : JP245607/95; JP12430/96

Abstract of KR10-204220

A light-emitting material of the following general formula [1] for an organic electroluminescence device.



In the above formula, each of A1 to A4 is a substituted or unsubstituted aryl group having 6 to 16 carbon atoms, and each of R1 to R8 is independently a hydrogen atom, a halogen atom, a substituted or unsubstituted alkyl group, a substituted or unsubstituted alkoxy group, a substituted or unsubstituted aryl group or a substituted or unsubstituted amino group, provided that adjacent substituents may form an aryl ring.

국내등록특허공보 등록번호 10-204220호 사본1부

[첨부그림 1]

10-0204220

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.
C08K 11/06

(45) 공고일자 1999년06월15일
(11) 등록번호 10-0204220
(24) 등록일자 1999년03월26일

(21) 출원번호 10-1996-0042007
(22) 출원일자 1996년09월24일

(65) 공개번호 특1997-0015712
(43) 공개일자 1997년04월26일

(30) 우선권주장 245607/95 1995년09월25일 일본(JP)

12430/96 1996년01월29일 일본(JP)

(73) 특허권자 도요 일기 세이조 가부시끼가이사

나가시마 민쓰오

일본국 도쿄도 츠오쿠 교바시 2-조메 3반 13고

(72) 발명자 에노키다 토시오

일본 도쿄 츠오-구 교바시 2-조메 3-13 도요일크 매뉴팩처링 캄파니 리미티드
내

타마노 미지코

일본 도쿄 츠오-구 교바시 2-조메 3-13 도요일크 매뉴팩처링 캄파니 리미티드
내

우쿠주 사토시

일본 도쿄 츠오-구 교바시 2-조메 3-13 도요일크 매뉴팩처링 캄파니 리미티드
내

손원, 전준향

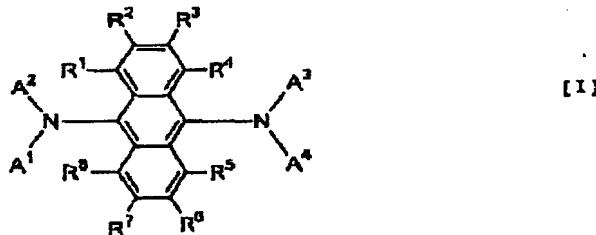
(74) 대리인

신세계 특허법인

(54) 유기전기부미네슘스기기에 사용되는 빛-방출물질 및 빛-방출물질을 적용한 유기 전기부미네슘스
기기

요약

본 발명에 의하여, 유기 전기부미네슘스 기기에 이용되는 하기 일반식 [1]의 빛 방출 물질이 제공된다.



단, 상기 식에서, A'~A'는 각각 6~16개의 탄소원자를 갖는 치환된 혹은 치환되지 않는 아릴기이며 R'~R'는 각각 독립적으로 수소원자, 할로겐원자, 치환된 혹은 치환되지 않은 일릴기, 치환된 혹은 치환되지 않은 알록시기, 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기 혹은 치환된 혹은 치환되지 않은 아미노기이며 인접한 치환기와 아릴고리를 형성한다.

명세서

도장의 경제로 설계

발명의 목적

발명이 속하는 기술 분야 및 그 분야의 종래 기술

본 발명은 평평한 광원 혹은 평평한 표시장치 기기로 사용되는 유기 전기부미네슘스 기기(미하, 텐기기 라 한다.)에 사용되는 빛-방출물질 및 희도(brightness)가 높은 텐기기에 관한 것이다.

유기물질을 사용한 텐기기는 저렴한 고형의 빛을 방출하는 대형-스크린, 순색(full-color) 표시장치 및 여러방면으로 개발되고 있는 기기에 매우 유용하다. 일반적으로 텐기기는 빛-방출물질 및 빛-방출증이 사미

에 삼입되어 있는 삼호 대형화는 한쌍의 전극으로 구성된다. 빛이 방출되는 것은 다음과 같은 현상이다. 상기 두 전극에 전기장이 적용될 때 음극은 전자를 빛-방출물으로 주입하고 양극은 빛-방출물에 정공(hole)을 제공한다. 빛-방출물에서 전자가 정공과 재결합하는 경우, 미끄러운 에너지 수준의 원자가 결합띠로 이동하여 형광으로 에너지를 방출하게 된다.

무기 탄기기와 비교하여, 풍상의 유기 탄기기는 높은 전압을 필요로 하며, 빛을 방출하는 밝기 및 빛을 방출하는 효율은 낮다. 나아가, 풍상의 유기 탄기기는 그 특성이 현저하게 열화됨으로 유기 탄기기는 실질적으로 사용되지 않는다.

최근 10V 정도의 낮은 전압에서 빛을 방출하는 형광 양자효과를 갖는 유기화합물을 함유하는 박막을 라미네이팅으로써 제조되는 유기 탄기기가 제안되었으며, 관심의 대상이 되고 있다. (Appl. Phys. Lett., Vol. 51, page 913, 1987)

상기 유기 탄기기는 금속 키퍼레이트 학률을 함유하는 빛-방출층 및 아민-기초 학합물을 함유하는 정공-증입층을 갖으며, 휘도가 큰 푸른빛을 방출한다. 상기 유기 탄기기는 6V 혹은 7V의 적류전압을 적용하는 정전, 수천 cd/m²의 휘도 및 1.5 lm/W의 최대 빛방출 효율을 나타냄으로 거의 실제로 이용 가능한 성능을 달성하는 것이다.

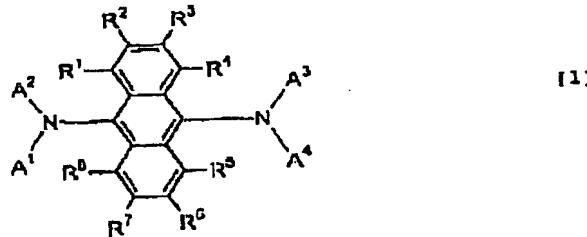
그러나, 상기 유기 탄기기를 포함하여 풍상의 유기 EL기는 어느정도 개선된 휘도로는 휘도가 충분하지 않으며, 장기간 동안 연속하여 가동할 때 따른 빛 방출안정성이 충분하지 않다. 이는 전기장이 적용되어 빛이 방출되는 경우, 예를 들면 트리스(8-히드록시퀴놀리네이트) 알루미늄 물과 같은 금속 키퍼레이트 학률이 화학적으로 불안정하지며, 음극에 대한 금속 키퍼레이트 학률의 전자력이 저조해져 단기간동안 빛을 방출함에 따라 유기 탄기기가 현저하게 열화된다. 빛을 방출하는 휘도 및 빛 방출효율이 보다 크며 장기간에 걸친 연속작동시 안정성이 우수한 유기 탄기기를 개발하기 위해, 빛-방출 성능 및 내구성이 우수한 빛-방출 물질의 개발이 요구되어 왔다.

발명의 이루고자 하는 기술적 목표

본 발명의 목적은 빛-방출 휘도 및 빛-방출 효과가 우수하며 장기간의 반복 가동에 대한 안정성이 우수한 유기 탄기기를 제공하는 것이다.

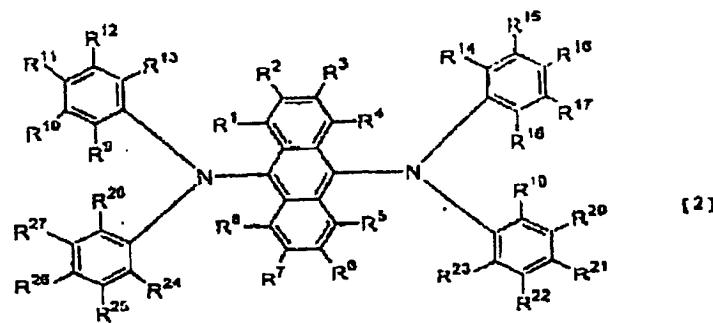
도장의 구성 및 작용

본 발명에 의하여, 유기 전기루미네스스 기기에 이용되는 하기 일반식[1]의 빛-방출 물질이 제공된다.

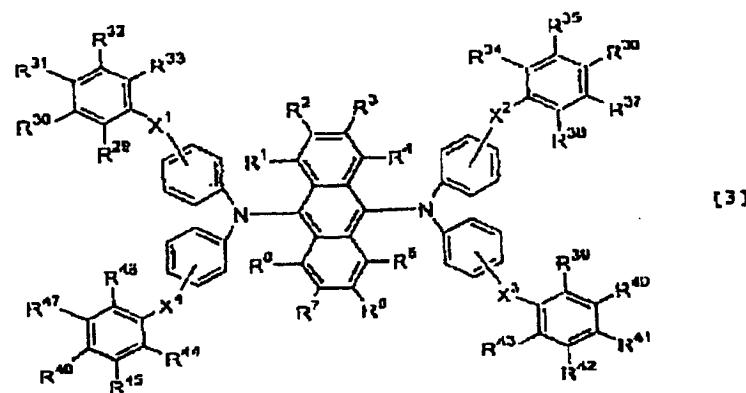


단, 상기 식에서, A¹~A⁴는 각각 6~16개의 탄소원자를 갖는 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기이며 R¹~R⁸는 수소원자, 알로겐원자, 치환된 혹은 치환되지 않은 알릴기, 치환된 혹은 치환되지 않은 알록시기, 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기 혹은 치환된 혹은 치환되지 않은 아미노기로 부터 각각 독립적으로 선택되고 인접한 치환기와 아릴고리를 형성한다.

나아가 본 발명에 의하여, 유기 전기루미네스스 기기에 이용되는 하기 일반식[2]의 빛-방출물질이 제공된다.

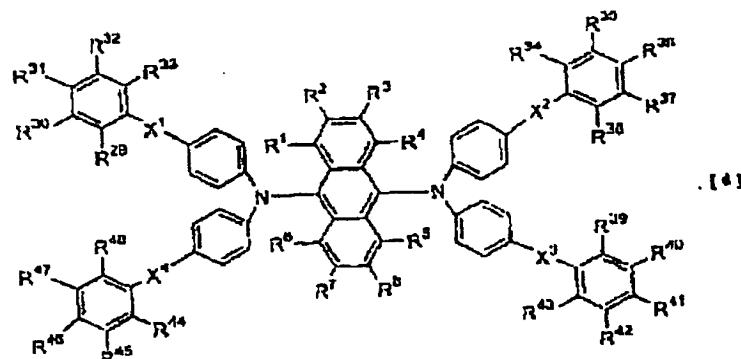


단, 상기 식에서 $R^1 \sim R^3$ 수소원자, 칼로겐원자, 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬기, 치환된 혹은 치환되지 않은 알록시기, 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기 혹은 치환된 혹은 치환되지 않은 아미노기로 부터 각각 독립적으로 선택되고 인접한 $R^1 \sim R^3$ 치환기 혹은 $R^5 \sim R^7$ 치환기와 아릴고리를 형성한다. 문 발명에 있어서, 나아가 유기 전기루미네스스 기기에 이용되는 하기 일반식[3]의 빛-방출 물질이 제공된다.



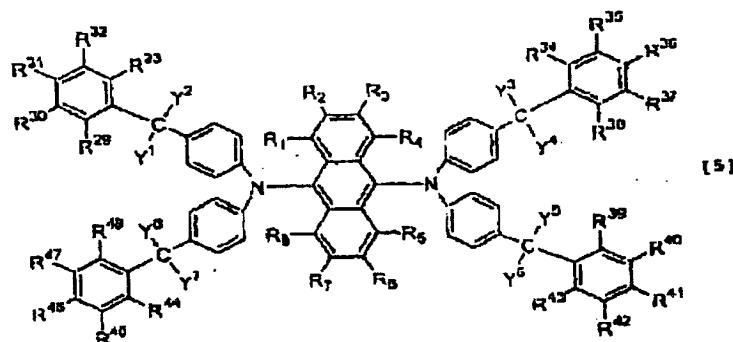
단, 상기 식에서 $R^1 \sim R^3$ 및 $R^5 \sim R^7$ 은 수소원자, 칼로겐원자, 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬기, 치환된 혹은 치환되지 않은 알록시기, 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기 혹은 치환된 혹은 치환되지 않은 아미노기로 부터 각각 독립적으로 선택되고, $X^1 \sim X^2$ 는 각각 독립적으로 0, S, C=O, SO, $(CH_2)-O-(CH_2)$, 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬렌기 혹은 치환된 혹은 치환되지 않은 지방증고리 잔류물로부터 선택되며, X^1 및 X^2 는 각각 독립적으로 0 ~ 20의 정수이며 단 $X^1 \sim X^2 = 0$ 인 경우는 없으며, 인접한 $R^1 \sim R^3$ 치환기 혹은 $R^5 \sim R^7$ 치환기와 아릴고리를 형성한다.

문 발명에 있어서, 나아가 유기 전기루미네스스 기기에 이용되는 하기 일반식 [4]의 빛-방출물질이 제공된다.



단, 상기 식에서 $R' \sim R'$ 및 $R'' \sim R''$ 은 수소원자, 할로겐원자, 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬기, 치환된 혹은 치환되지 않은 알록시기, 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기 혹은 치환된 혹은 치환되지 않은 아미노기로부터 각각 독립적으로 선택되고, $X' \sim X'$ 는 각각 독립적으로 O , S , $C=O$, SO_2 , $(OH) \sim O-(Ar)$, 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬렌기 혹은 치환되지 않은 지방족고리 전류를이며, X 및 V 는 각각 독립적으로 0~20의 정수이며, $X+V=0$ 인 경우는 없으며, 인접한 $R' \sim R'$ 치환기 혹은 $R'' \sim R''$ 치환기와 아릴고리를 형성한다.

본 발명에 있어서, 니아가 유기 전기루미네스نس 기기에 이용되는 하기 일반식[5]의 빛-방출물질이 제공된다.



단, 상기 식에서 $R' \sim R'$ 및 $R'' \sim R''$ 은 수소원자, 할로겐원자, 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬기, 치환된 혹은 치환되지 않은 알록시기, 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기 혹은 치환된 혹은 치환되지 않은 아미노기로부터 각각 독립적으로 선택되며, $V' \sim V'$ 는 각각 독립적으로 1~20개의 탄소원자를 갖는 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬기 혹은 6~16개의 탄소원자를 갖는 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기이며, 인접한 $R' \sim R'$ 치환기 혹은 $R'' \sim R''$ 치환기와 아릴고리를 형성한다.

니아가, 본 발명에 있어서 빛-방출물 혹은 양극과 음극 사이에 빛-방출물을 포함하는 다수의 암은 유기 화합물을 형성하여 일어진 유기 전기루미네스نس 기기가 제공되며, 상기 빛-방출물을은 상기 빛-방출물질중 어느 하나를 함유한다.

니아가, 본 발명에 있어서, 상기 유기 전기루미네스نس 기기는 상기 빛-방출물 및 양극사이에 형성된 방향 혹은 3차 미만 유도체 혹은 프탈로시안유도체를 함유하는 충을 갖는다.

나아가, 본 발명에 있어서, 상기 방향족 3차 아민 유도체의 일반식은 하기 식[6]과 같다.



단, 상기 식에서, B^1 ~ B^4 는 각각 독립적으로 6~16의 탄소 원자원자를 갖는 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기이며, Z 는 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴렌기이다. 나아가, 본 발명에 의해서 상기 유기 전기투미네슨스기기는 빛-방출층과 상기 음극사이에 금속 치환합물 혹은 질소를 함유하는 5-원자 유도체를 함유하는 풍을 갖는다.

나아가, 본 발명에 있어서, 상기 금속 치환합물의 일반식은 하기 식[7]과 같다.



단, 상기 식에서 Q^1 및 Q^2 는 각각 독립적으로 치환된 혹은 치환되지 않은 히드록시퀴놀린 유도체 혹은 치환된 혹은 치환되지 않은 히드록시벤조퀴놀린 유도체이며, 은나 할로겐 원자, 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬기, 치환된 혹은 치환되지 않은 시클로알킬기, 질소원자를 함유하여, L 은 수소원자, 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬기, 치환된 혹은 치환되지 않은 시클로알킬기 혹은 질소 원자를 함유하거나 혹은 $\text{-O}-\text{Ga}-\text{Q}^1$ (단, Q^1 및 Q^2 는 상기 Q^1 및 Q^2 와 같다.)를 함유하는 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기를 함유하는 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기이다.

나아가, 본 발명에 의하여 전극상 사이에 빛-방출층을 포함하는 다수의 유기화합물을 백막층을 형성함으로써 양여진 유기 전기투미네슨스기기가 제공되며, 상기 빛-방출층은 상기 빛-방출층질증 어느 하나를 함유하여, 상기 기기는 빛-방출층과 양극사이에 상기 일반식[6]의 화합물을 함유하는 유기층 및 빛-방출층 및 음극 사이에 일반식[7]의 화합물을 함유하는 유기층을 갖는다.

이하, 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.

상기 일반식[1] 화합물에서, A^1 ~ A^4 는 각각 5~16개의 탄소원자를 갖는 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기이다. 6~16개의 탄소원자를 갖는 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기는 페닐, 바페닐, 터페닐(terphenyl), 나프릴, 안트릴, 페난트릴, 클루오레닐, 피레닐 및 히기한 치환기를 함유할 수 있는 상기 그룹을 포함한다.

상기 각각의 일반식[1]~[5]에서, 아릴기의 탄소원자는 최소 하나의 질소원자, 산소원자 및 황원자로 치환될 수 있다. 나아가, 상기 식[1]에서 A^1 와 A^4 의 결합은 고리가 일반식[1]에 N을 함유하는 아릴기일 수 있으며, A^1 와 A^4 의 결합은 고리가 일반식[1]의 N을 함유하는 아릴기일 수 있다.

일반식[1]~[5]의 화합물에서, R^1 ~ R^4 는 각각 독립으로 수소원자, 할로겐원자, 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬기, 치환된 혹은 치환되지 않은 알콕시기, 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기 혹은 치환된 혹은 치환되지 않은 아미노기이다. 각각의 R^1 ~ R^4 에서 아릴기의 탄소원자는 최소 하나의 질소 원자, 산소원자 및 황원자로 치환될 수 있다.

A^1 ~ A^4 에서 치환제의 특정한 예 및 R^1 ~ R^4 의 특정한 예는 다음과 같다. 할로겐원자로는 물소, 염소 및 요오드를 포함한다. 상기 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬기로는 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, sec-부틸, tert-부틸, 페닐, 헥실, 헤틸, 옥틸 및 스테아릴과 같은 1~20개의 탄소원자를 갖는 치환되지 않은 알킬기 및 2-페닐이소프로필, 트리클로로메틸, 트리클로로로메틸, 벤질, α -페녹시벤질, α , α -디메틸벤질, α , α -메틸페닐벤질, α , α -디트리프로오로메틸벤질, 트리페닐메틸 및 α -벤질옥시벤질과 같이 1~20개의 탄소원자를 갖는 치환된 알킬기를 포함한다. 상기 치환된 혹은 치환되지 않은 알콕시기는 메톡시, 에톡시, 프로პ록시, n -부톡시, n -부틸옥시 및 t -옥틸옥시와 같이 1~20개의 탄소원자를 갖는 치환되지 않은 알콕시기 및 1,1,1-데트리클로로오로에톡시, 페녹시, 벤질옥시 및 옥틸페녹시와 같이 1~20개의 탄소원자를 갖는 치환된 알콕시기를 포함한다. 상기 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기로는 페닐, 2-페닐페닐, 4-메틸페닐, 4-에틸페닐, 바페닐, 4-에틸바페닐, 4-시클로헥실비페닐, 터페닐, 3,5-디클로로페닐, 나프릴, 5-에틸나프릴, 안트릴, 피페닐과 같은 6~18개의 탄소원자를 갖는 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기로는 아릴기의 탄소원자는 푸라닐, 타오페닐, 피톨릴, 티오피라닐, 퍼라디닐, 티아미린, 아미다졸릴, 퍼리미디닐, 트리아자닐, 피라닐, 인돌릴, 퀴놀릴, 푸리닐 및 카바졸릴과 같은 질소 원자등으로 치환된다. 상기 치환된 혹은 치환되지 않은 아미노기는 아미노, 디메틸아미노 및 디에틸아미노기와 같은 디알킬아미노기, 페닐메틸아미노, 페닐메틸아미노, 디페닐아미노, 디롭

릴아미노 및 디벤질아미노를 포함한다. 나아가 인접한 치환기 ($A' \sim A'$ 및 $A' \sim A''$)는 페닐, 나프틸, 안트랄 혹은 피렌닐을 형성할 수 있다.

일반식 [3] 및 [4]의 화합물에서, $X' \sim X''$ 는 각각 독립적으로 O, S, C=O, SO, (CH₂)₀-(CH₂)_n 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬렌기 혹은 치환된 혹은 치환되지 않은 지방족고리 친류들을 부터 선택되며, X 및 Y는 단 X=Y=0이 되지 않도록 각각 0~20의 정수로 독립적으로 선택된다. 치환된 알킬렌기 혹은 치환된 지방족고리 친류들의 치환체는 R'~R''로 특정된 것이다. 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬렌기는 1~20개의 탄소원자를 갖는 알킬렌기를 포함한다. 비광작한 치환된 알킬렌기는 2-페닐아소프로필렌, 디클로로메틸렌, 디클로오로메틸렌, 벤질렌, α-페녹시벤질렌, α, α-디메틸벤질렌, α, α-메틸페닐벤질렌, 디페닐메틸렌 및 α-벤질옥시벤질렌을 포함한다. 상기 치환된 혹은 치환되지 않은 지방족고리 친류들은 시클로펜탈, 시클로헥실, 4-메틸시클로헥실 및 시클로헵타닐과 같은 5~7개의 탄소원자를 갖는 2가지 방족고리 친류들을 포함한다.

일반식 [5]의 화합물에서, Y'~Y''은 각각 독립적으로 1~20개의 탄소원자를 갖는 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬기 혹은 6~16개의 탄소원자를 갖는 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기이다. 상기 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬기 및 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴의 특장한 예는 상기 R'-R''에 관하여 기재한 것이다.

상기 일반식 [1]~[5]의 화합물에서, 상기 각각 방향족고리 치환체를 갖는 식 [3]~[5]의 화합물 혹은 R'-R''로 나타난 인접한 치환체와 방향족고리를 형성하는 일반식 [1]~[5]의 화합물은 유리전미온도 및 녹는점이 증가되며, 따라서 상기 화합물은 유기총산이 혹은 익기총과 금속 전극사이의 유기총에서 발생되는 출열에 대한 저항성(내열성)이 증대됨을 나타낸다. 상기 화합물이 익기 텐 가기를 빛-방출물질로 사용되는 경우, 이는 높은 빛-방출 희도를 나타내며 장기간동안 면역적으로 빛이 방출되는 작동에 이로운 것이다.

R'-R''로 나타난 인접한 치환체가 방향족고리를 형성하는 상기 일반식 [1]~[5]화합물의 예로는 R'과 R''로 R', R'' 그리고 R과 R''이 서로 융합되어 벤켄고리, 나프탈렌고리, 안트라센고리 혹은 피렌고리를 형성하는 것이다. 본 발명의 화합물을 상기 치환체로 한정하는 것은 아니다.

일반식 [1]~[5]화합물은 예를들면 다음과 같은 방법으로 합성된다.

9, 10-디칼로겐안트라센, 치환될수 있는 아민 유도체 및 탄산칼륨이 촉매존재하의 용매에서 반응되도록 하여 일반식 [1]~[5]의 화합물을 합성한다. 상기 안트라센유도체는 안트라퀴논유도체로 대체될 수 있다. 상기 탄산칼륨은 탄산나트륨, 수산화칼륨, 수산화나트륨, 수산화나트륨 혹은 알보니아수로 대체될 수 있다. 상기 촉매는 구리분말, 염화구리(I), 주석, 염화주석(II), 피리딘, 염화알루미늄 혹은 4염화티타늄으로 부터 선택된다. 상기 용매는 벤젠, 톨루엔 혹은 크실렌으로 부터 선택된다. 일반식 [1]~[5]화합물의 합성방법을 상기 방법으로 제한하는 것은 아니다.

일반식 [1]~[5]화합물의 특장한 예를 하기 표 1에 나타났으며, 이로써 일반식 [1]~[5]의 화합물을 한정하는 것은 아니다.

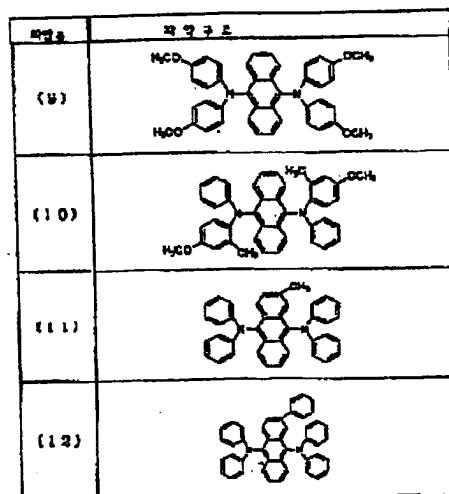
[H-1a]

제작일	화학구조
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

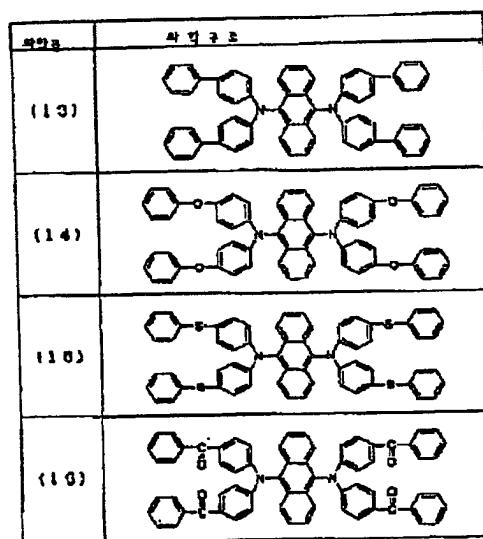
[H-1b]

제작일	화학구조
(5)	
(6)	
(7)	
(8)	

[그림 1a]



[그림 1b]



[그림 10]

화학식	화학구조
(17)	
(18)	
(19)	
(20)	

[그림 11]

화학식	화학구조
(21)	
(22)	
(23)	
(24)	

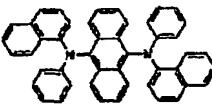
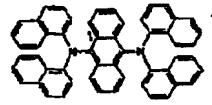
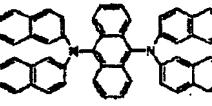
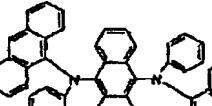
[표 1a]

화학식	화학 구조
(25)	
(26)	

[표 1b]

화학식	화학 구조
(27)	
(28)	
(29)	
(30)	

/표 11/

제품명	화학구조
(3-3)	
(3-4)	
(3-5)	
(3-6)	

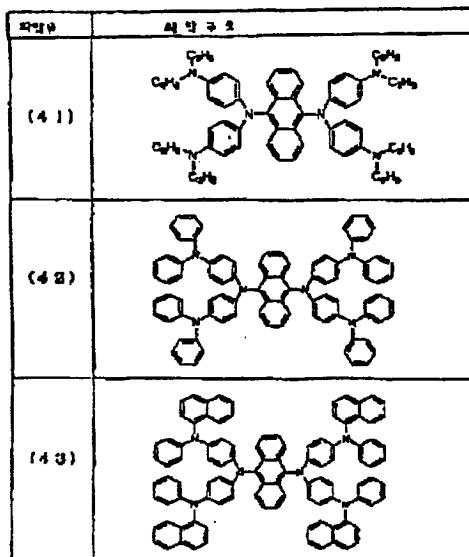
33-11

33-11

[표 11]

제작일	화학구조
(3.7)	
(3.8)	
(3.9)	
(4.0)	

[표 1k]



상기 본 발명에 의한 일반식 [1] ~ [5]의 화합물은 전기장미 적용될 때 형광세기가 크며 빛 방출성이 우수한 것이다. 나아가 상기 일반식 [1] ~ [5]의 화합물은 금속전극으로부터 정성이 주입되는 성능과 정수를 유발하는 성능 및 금속전극으로부터 전자가 주입되는 성능 및 전자를 유발하는 성능이 우수함으로써 빛-방출물질로 효과적으로 사용될 수 있다. 더욱이 일반식 [1] ~ [5]의 화합물을 각각 다른 정공운반율, 다른 전자-운반 물질 혹은 다른 도존트(dopant)와 결합하여 사용할 수 있다.

상기 유기 타이거기는 양극과 음극사이에 하나의 얇은 유기층을 갖는 1층 타입의 유기 타이거기 및 양극과 음극사이에 다수의 얇은 유기층을 갖는 다층 형태의 유기 타이거기가 1-층 형태인 경우, 빛-방출물을 양극과 음극사이에 위치한다. 상기 빛-방출층은 빛-방출물질을 함유한다. 양극으로부터 정성이 빛-방출물을 질로 이동되도록 혹은 음극으로부터 유입된 전자가 빛-방출물을 질로 이동되도록 상기 빛-방출층은 나아가 정공-주입물질 혹은 전자-26-주입물질을 함유할 수 있다. 그러나, 본 발명에 의한 유기 타이거기는 양자효과, 정공-주입 및 정공-운반성 및 전자-주입 및 전자-운반성이 빛-방출물을 질로 모두 빛-방출을 방출하는 양자효과, 정공-주입 및 정공-운반성 및 전자-주입 및 전자-운반성이 빛-방출층으로 단독으로 빛-방출층 형성에 사용될 수 있으며, 둘 중으로 형성될 수 있는 것이다.

예를 들어 다층형태의 유기 타이거기는 양극/정공-주입층/빛-방출층/음극, 양극/빛-방출층/전자-주입층/음극 혹은 양극/정공-주입층/빛-방출층/전자-주입층/음극과 같은 출구조를 갖는다. 일반식 [1] ~ [5]의 화합물을 각각 빛-방출층, 정공주입 및 운반성 그리고 전자 주입 및 운반성이 우수함으로 빛-방출층에 빛-방출물을 질로 사용될 수 있다.

상기 빛-방출층은 필요에 따라 일반식 [1] ~ [5] 화합물을 어떠한 하나의 화합물과 공지된 빛-방출물을 질, 공지된 도존트, 공지된 공극 주입물질 및 공지된 전자-주입물질을 결합하여 함유할 수 있다. 유기 타이거기 도존트는 빛-방출물을 질 및 전자-주입물을 질에 기인하는 금방(quenching)을 방지하는 것이다. 빛-방출층 구조는 빛-방출물을 질 및 전자-주입물을 질을 필요에 따라 결합하여 사용될 수 있다. 더욱이 특정한 도존트는 빛-방출물을 질 및 전자-주입물을 질에 결합하여 사용된다. 나아가, 정공-주입물질은 빛-방출물을 질 및 전자-주입물을 질을 각각 최소 2층으로된 구조로될 수 있다. 예를 들어, 정공-주입층이 2층으로 구조인 경우 전극으로부터 정성이 주입되는 층을 정공-주입층이라 하며 정공-주입 층으로부터 정공을 받아 정공을 빛-방출층으로 운반하는 층은 정공-운반층이라 불린다. 이와 마찬가지로, 전자-주입층은 전자-주입층으로부터 전자가 주입되는 층을 전자-주입층이라 하며, 전자-주입층으로부터 전자를 받아 빛-방출층으로 전자를 운반하는 층을 전자-운반층이라 한다. 상기 층에 사용되는 물질은 에너지를 흡수, 내열성 및 다른 유기층 혹은 금속으로된 전극에 대한 접착성등과 같은 조건에 따라 선택된다.

일반식 [1] ~ [5]의 화합물과 결합되어 사용되는 빛-방출 물질 혹은 도정물질로는 안트라센, 니프탈렌, 페인트렌, 파렌, 대트라센, 코로넨, 혼광체, 페릴렌, 나프탈로페릴렌, 페리논, 나프탈로페리논, 디페닐부타디엔, 데트리페닐부타디엔, 큐마린, 옥사디아졸, 알다진, 비스벤조록사졸린, 비스스티릴, 파라진, 시클로펜타디엔, 퀴놀린, 금속착물, 아미노퀴놀린, 금속착물, 벤조퀴놀린, 금속착물, 비민, 디페닐에틸렌, 비닐 안트라센, 디아미노카르바嗓, 파란, 티오피란, 폴리에틴, 메로시안, 아미다를-

확장된 옥시노이드 화합물, 퀴나크리돈, 브로브렌 및 형광염료를 포함하거나, 상기 물질을 이드로 한정하는 것은 아니다.

상기 도핑률집의 청광도는 농도가 낮은 경우 높으며, 고농도인 경우, 특히 고형률 상태인 경우 감소된다. 따라서, 농도가 낮은 도핑률집은 호스트물질에 편입함으로써 세 효과적으로 빛의 방출되는 도로를 할 수 있으며, 따라서 빛 방출 효율이 증대될 것으로 기대된다. 더욱이, 특정한 도핑률집은 호스트물질에서 에너지가 전이됨에 따라, 호스트 물질의 형광색으로부터 도핑률집의 형광색으로 빛의 색이 전이되도록 하는데 사용될 수 있다.

사용되는 호스트 를점에 따라 다르지만, 도핑률질의 양은 0.0001 ~ 50증당X. 바탕작하게는 0.001 ~ 5증당X입니다.

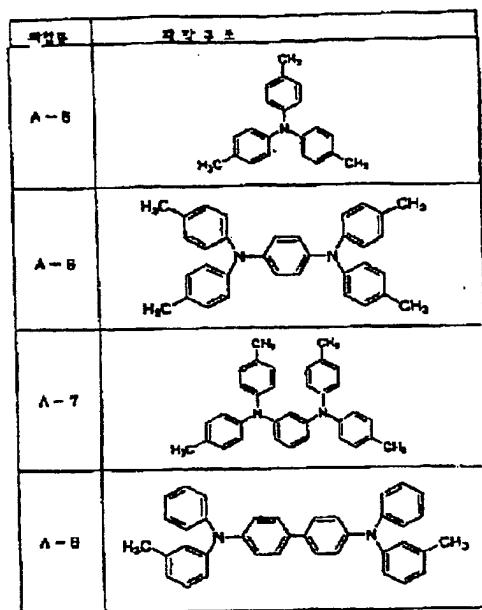
본 발명에 의한 유기 디기기에 사용될 수 있는 전공-주입 물질로 방향족 3차 아민 유도체 혹은 프탈로시안 유도체가 보다 효과적이다. 이들의 특장은 예상되는 트리페닐아민, 트리톨릴아민, 풀릴디페닐아민, N,N'-디페닐-N,N'-(-3-에틸페닐)-1,1'-비페닐-4,4'-디아민, N,N,N',N'-(-4-에틸페닐)-1,1'-페닐-4,4'-디아민, N,N,N',N'-(-4-에틸페닐)-1,1'-비페닐-4,4'-디아민, N,N'-디페닐-N,N'-디아민프릴-1,1'-비페닐-4,4'-디아민, N,N'-(-에틸페닐)-N,N'-(-4-부틸페닐)-페닐난트렌-9,9'-디아민, N,N-비스(4-4-톨릴아미노페닐)-4-페닐-시클로헥산 및 이들의 3차 아민 증각률을 갖는 소량 합체 물질은 충분한 제일 수 있다.

본 발명에 의한 일반식 [6]의 화합물들에서, B^1 ~ B^6 은 득립적으로 1~16개의 탄소원자를 갖는 치환된 혹은 치환되지않는 아릴기일 수 있다. B^1 ~ B^6 의 특정한 예로는 폐닐, 비페닐, 터페닐, 나프틸, 안트릴, 페난트릴, 흘루오레닐 및 피페닐과 같은 방향족고리그룹을 포함하여 상기 방향족고리그룹은 치환기를 합유할 수 있다. 상기 아릴기의 탄소원자는 최소 하나의 N, O 및 원자로 치환될 수 있다. 아릴기에서, B^1 와 B^6 이 결합되어 혹은 B^1 과 B^6 이 결합되어 일반식[6]에서 N을 포함하는 고리를 형성할 수 있다. 탄소주자가 질소원자등으로 치환된 아릴기의 예로는 푸리닐, 디오페닐, 푸리릴, 피리닐, 디오피라닐, 피리릴, 타이마릴, 미마디зол릴, 피리마디닐, 트리아미지닐, 인돌릴, 퀴놀릴, 푸리닐 및 카바졸릴을 포함한다. 또는 2가 아릴렌기이다. 상기 아릴렌기의 예로는 폐닐렌, 비페닐렌, 터페닐렌, 나프틸렌, 안트릴렌, 페난트릴렌, 흘루오레닐렌 및 피페닐렌기와 같은 2가 방향족고리그룹을 포함한다. 상기 아릴렌기는 임의의 부위에 R^1 및 R^2 와 같은 치환기를 갖을 수 있다. 일반식[6] 및 전공-지-임을질로 보다 효과적인 다른 화합물의 전형적인 예를 하기 표 2에 나왔었으며, 본 발명의 예를 이어 한정하는 것은 아니다.

/ 47 2a /

화학식	화학구조
A-1	<chem>CN(C)c1ccc2c(c1)oc3c(N(C)c4ccc(C)c4)ccc3N(C)c4ccc(C)c4</chem>
A-2	<chem>CN(C)c1ccc2c(c1)cc3ccccc3[nH]2</chem>
A-3	<chem>CN(c1ccccc1)Cc2ccc3ccccc3[nH]2</chem>
A-4	<chem>CN(c1ccccc1)Cc2ccc3ccccc3[nH]2C=CC3</chem>

1423



147 203

제명	화학구조
A-9	
A-10	
A-11	
A-12	

[첨부그림 18]

10-0204220

1st 2nd

33-18

33-18

/Ex 2a/

프탈로시안(PC) 유도체의 예로는 H₂Pc, CuPc, CoPc, NiPc, ZnPc, PdPc, FePc, MnPc, ClAlPc, ClGaPc, ClInPc, ClSnPc, Cl₂SiPc, (HO)AlPc, (HO)CaPc, VO₂Pc, TiOPc, MoOPc, GaPc-O-CaPc 및 상기 프탈로시안유도체의 조합로시안골격이 난프탈로시안 골격으로 치환된 난프탈로시안 유도체를 포함하나, 프탈로시안 유도체를 이용로 한정하는 것은 아닙니다.

상기 전자-주입률은 전자를 운반하고, 음극에서 전자를 받아들이며, 상기 전자를 베-방출층 혹은 베-방출률로 주입하고, 베-방출층에서 발생된 액시론이 정공-주입률 혹은 정공-주입률로 이동하는 것을 방지하며, 박막을 형성할 수 있는 화합물로 부터 선택된다. 예를 들어, 상기 전자-주입률은 풀루오르레온, 안트리퀴노디메탄, 디페노퀴논, 이산화 티오피린, 옥사풀, 옥사디아풀, 트리아풀, 미마디풀, 페릴렌, 테트리카르복시산, 풀루오르닐리네이트, 안트리퀴노디메탄, 안트리풀 및 그 유도체를 포함하며, 상기 전자-테트리카르복시산, 풀루오르닐리네이트, 안트리퀴노디메탄, 안트리풀 및 그 유도체를 포함하며, 상기 전자-주입률들을 이름으로 한정하는 것은 아닙니다. 나아가, 상기 정공-주입률은 전자-방출률을 편입함으로써 강도가 증대되며, 상기 전자-주입률은 전자-주입률을 편입함으로서 강도가 증대된다.

본 발명에 의한 유기 탄기기에서 하기한 금속 척화합물 혹은 질소를 함유하는 5원자고리 유도체는 보다 효과적인 전자-주입률이다. 상기 금속 척화합물의 특성한 예로는 리튬 8-히드록시퀴놀리네이트, 아연 8-히드록시퀴놀리네이트, 구리 비스(8-히드록시퀴놀리네이트), 망간 비스(8-히드록시퀴놀리네이트), 알루미늄 트리스(8-히드록시퀴놀리네이트), 알루미늄 트리스(2-메틸-(8-히드록시퀴놀리네이트), 갈트), 알루미늄 트리스(8-히드록시퀴놀리네이트), 베를른 비스(10-히드록시시벤조(h)퀴놀리네이트), 아연 비스(10-히드록시시벤조(h)퀴놀리네이트), 베를른 비스(2-메틸-8-퀴놀리네이트), 갈루드로시벤조(h)퀴놀리네이트), 물로로갈루드로시벤조(h)퀴놀리네이트(2-메틸-8-퀴놀리네이트), 1-나프풀리네이트 비스(2-메틸-8-퀴놀리네이트), (o-크레페레이트), 알루미늄 비스(2-메틸-8-퀴놀리네이트) 1-나프풀리네이트(2-메틸-8-퀴놀리네이트)를 포함하며, 상기 금속 척화합물을 이름으로 한정하지 않고 갈루드로비스(2-메틸-8-퀴놀리네이트) (2-나프풀리네이트)를 포함하며, 상기 금속 척화합물을 이름으로 한정하지 않은 것�이 아닙니다. 상기 바탕작한 질소-화은 5-원자 유도체는 옥사풀, 티아풀, 옥사디아풀, 티마디아풀 및 트리아풀 유도체를 포함한다. 이들의 특성한 예로는 2,5-비스(1-페닐)-1,3,4-옥사풀, 디메틸 POPOP, 2,5-트리아풀 유도체를 포함한다. 2,5-비스(1-페닐)-1,3,4-옥사디아풀, 2-(4'-tert-부틸페닐)-5-(4-비페닐)-1,3,4-티아풀, 2,5-비스(1-나프풀)-1,3,4-옥사디아풀, 1,4-비스[2-(5-페닐옥시디아풀)]벤젠, 1,4-비스(2-(5-페닐옥사디아풀)-4-tert-부틸벤젠], 2-(4'-tert-부틸페닐)-5-(4-비페닐)-2,3,4-티아디아풀, 2,5-비스(1-나프풀)-1,3,4-티아디아풀, 1,4-비스[2-(5-페닐티아디아풀)]벤젠, 2-(4'-tert-부틸페닐)-5-(4-비페닐)-1,3,4-트리아풀, 2,5-비스(1-나프풀)-1,3,4-트리아풀 및 1,4-비스[2-(5-페닐트리아풀)]벤젠을 포함하며, 상기 유도체를 이에 한정하는 것은 아닙니다.

본 발명에 의한 유기 탄기기에서, 일반식[7]의 화합물이 전자-주입률로 보다 효과적인 것이다. 일반식[7]에서, 0' 및 0''는 각각 독립적으로 8-히드록시퀴놀린, 8-히드록시-2-페닐퀴놀린, 8-히드록시-5-메틸퀴놀린, 8-히드록시-3,5,7-트리페닐로우로퀴놀린과 같은 히드록시퀴논 유도체이다. L은 할

로건 원자, 치환된 혹은 치환되지 않은 알립기, 치환된 혹은 치환되지 않은 시를로알립기, 질소원자를 함유하며, -OR 중 R은 수소원자, 치환된 혹은 치환되지 않은 알립기, 치환된 혹은 치환되지 않은 시를로알립기 혹은 질소원자 혹은 -O-O- O' (O')를 함유하는 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기를 함유하는 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기이며 O' 및 O' 는 O' 및 O' 와 같은 의미이다. 삼가 할로겐원자, 알립기, 시를로알립기, 고리에 질소원자를 함유할 수 있는 아릴기는 상기 일반식(1) ~ (5)에 관하여 기재된 것이다.

일반식(1)의 핵합물 및 본 발명에 사용되는 전자-주입물질의 견형적인 예를 하기 표 3에 나타냈으며, 상기 핵합물 및 상기 품질을 이에 한정하는 것은 아니다.

/R-3a/

[첨부그림 21]

10-0204220

{# 45}

{# 56}

)

33-21

33-21

[첨부그림 22]

10-0204220

1# 301

1# 301

33-22

33-22

기보드와 모니터를 공유하는 경우, 키보드와 함께 전기 전도율을 갖는 액정 디스플레이를 선택하는 것이 바람직하다. 상기 전기 전도율 디스플레이에는 탄소, 알루미늄, 바나듐, 철, 코발트, 니켈, 텁스텐, 은, 금, 흑금, 페로리티늄, 타이타늄, 티타늄, MESA 기판에 사용되는 주석 산화물 및 인듐 산화물과 같은 금속 산화물을 포함하는 데, 이를 통해 110Ω/㎟과 같은 전기 전도율을 갖게 된다.

음극에 사용되는 전기전도도를 찾는 일 할수가 400마이한 물질로 부터 선택하는 것이 바람직하다. 상기 전기 전도도 물질로는 마그네슘, 알루, 주석, 날, 티타늄, 미트륨, 리튬, 루데늄, 망간, 알루미늄 및 이들의 합금을 포함하나 이로 한정하는 것은 아니다. 상기 합금의 전형적인 예로는 마그네슘/은, 마그네슘/인듐/알루미늄/알루미늄을 포함하며, 상기 합금을 이에 한정하는 것을 아니다. 합금의 금속비율은 험용 광원의 원리를 고려해 조율할 수 있다. 상기 알루미늄 및 물극은 각각 필요에 따라 최소 2층으로 되어 있다.

상기 유기 텁기기가 보다 효과적으로 빛을 방출하도록 최소 하나의 전극이 기기의 빛 방출파장영역에서 투명한 것이 바람직하다. 나마나, 상기 기판이 투명한 것이 바람직하다. 상기 투명한 전극은 용착법(two-step method) 혹은 예정된 투명도가 유지되도록 하는 스퍼터팅(method)을 통하여 전기전도율(dissolution method)로부터 제조된다. 상기 빛 방출면은 형성하는 전극의 광투과율이 최소 10%인 것이 바람직하다. 상기 기판의 기계적 강도 및 밀도도 충분하고 투명하다면 상기 기판을 특히 한정하는 것은 아니며, 예를 들어, 아는 유리기판, 풀리에테르레이트 기판, 풀리에테르프탈레이트 기판, 풀리에테르 솔벤기판 및 풀리에테르프탈레이트 기판과 같은 투명한 수지 기판으로부터 선택된다.

소제를 포함한다.

본 발명에 의한 화합물을 유기 탄기기의 빛-방출률을 협성하는 경우 및 유기 탄기기가 특정한 정공-주입 폭은 전자-주입율을 결합하여 갖는 경우, 상기 유기 기기의 빛-방출효율, 최대 빛-방출위도 등과 같은 특성이 개선된다. 나아가, 상기 유기 탄기기는 열 및 전류에 대하여 매우 안정하며, 더욱이 낮은 작동전압에서 실질적으로 사용 가능한 최도의 빛을 방출하여 따라서 종래 기기에서 문제시된 기기의 손상이 현저하게 감소되는 것이다.

본 발명의 유기 탄기기는 벽걸이용 TV세트의 명판표시장치, 평평한 빛-방출기, 복사기 혹은 프린터의 광원, 액정표시장치 혹은 계수기용 광원, 표시장치판 및 사인램프에 적용될 수 있다. 따라서 본 발명의 유기 탄기기는 산업적으로 매우 유용한 것이다.

더욱이, 본 발명에 의한 물질은 또한 유기 탄기기, 전자사진 광수용체, 광전자변환기, 태양전지 및 화상 센서 등에 이용될 수 있다.

이하, 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명한다.

실시예에서 %는 증량 %를 부는 증량부이다.

[화합물(1)의 합성방법]

안트리퀴논 10부, 디페닐아민 35부 및 피리딘 15부를 밴전 200부에 첨가하고 10°C에서 사염화티타늄 40부를 적가하였다. 상기 혼합물을 실온에서 20시간동안 교반하였다. 그후, 상기 반응화합물을 물 500부로 회색한 후 물은 수산화나트륨 수용액으로 회색하였다. 그 다음, 상기 반응혼합물을 에틸아세테이트로 추출하고 상기 추출물을 농축하고 실리카겔 텁텁 크로마토그래피로 정제한 후 n-헥산에 재-첨진시켜 황색현광을 나타내는 청상경점 8부를 수득하였다. 상기 결정을 중량분석한 결과 화합물(1)임을 나타냈다. 생성물의 원소분석결과는 다음과 같았다.

원소분석의 결과

C₁₄H₁₁N

계산치(%) C : 89.06, H : 5.47, N : 5.47

시험치(%) C : 89.11, H : 5.55, N : 5.34

[화합물(6)의 합성방법]

9, 10-디브로모안트라센 25부, 4,4-디-n-옥틸디페닐아민 100부, 탄산칼륨 40부, 구리분말 2부 및 염화구리(1) 2부를 니트로벤젠 60부에 첨가하고, 상기 혼합물을 210°C로 30시간동안 가열하였다. 그 후, 상기 반응혼합물을 물 500부로 회색한 후 상기 혼합물을 물로로포를 으로 추출하였다. 물로로포를 물을 농축하고 실리카겔 텁텁 크로마토그래피로 정제한 후 n-헥산에 재-첨진시켜 황색현광을 나타내는 분말 28부를 수득하였다. 상기 분말의 분자량을 분석한 결과 화합물(6)임을 나타냈다. 상기 생성물의 원소분석결과는 다음과 같았다.

원소분석결과

C₁₄H₁₁N

계산치(%) C : 87.50, H : 9.58, N : 2.92

시험치(%) C : 87.52, H : 9.53, N : 2.95

[화합물(23)의 합성방법]

9, 10-디요오드안트라센 15부, 4,4-디이소프로필(2-페닐)디페닐아민 27부, 탄산칼륨 12부 및 구리분말 0.6부를 플라스크에 넣고 상기 혼합물을 200°C로 30시간동안 가열하였다. 그 후, 상기 반응혼합물을 물 500부로 회색한 후 상기 혼합물을 물로로포를 으로 추출하였다. 물로로포를 물을 농축하고 실리카겔 텁텁 크로마토그래피로 정제한 후 n-헥산에 재-첨진시켜 황색현광을 나타내는 분말 16부를 수득하였다. 상기 분말의 분자량을 분석한 결과 화합물(23)임을 나타냈다. 상기 생성물의 원소분석결과는 다음과 같았다.

원소분석결과

C₁₄H₁₁N

계산치(%) C : 90.24, H : 6.91, N : 2.85

시험치(%) C : 90.59, H : 6.81, N : 2.60

[화합물(23)의 합성방법]

9, 10-디요오드안트라센 12부, 1-나프탈-1-페닐아민 25부, 탄산칼륨 20부 및 구리분말 0.6부를 플라스크에 넣고 상기 혼합물을 200°C로 30시간동안 가열하였다. 그 후, 상기 반응혼합물을 물 600부로 회색한 후 상기 혼합물을 물로로포를 으로 추출하였다. 물로로포를 물을 농축하고 실리카겔 텁텁 크로마토그래피로 정제한 후 n-헥산으로 재결정하여 황색현광을 나타내는 청상경점 27부를 수득하였다. 상기 결정의 분자량을 분석한 결과 화합물(33)임을 나타냈다. 상기 생성물의 원소분석결과는 다음과 같았다.

원소분석결과

C₁₄H₁₁N

계산치(%) C : 90.20, H : 5.23, N : 4.57

시험치 (%) C : 90.30, H : 5.31, N : 4.30

[설시예1]

상기 표 1에 나타낸 화합물(3), 2,5-비스(1-나프틸)-1,3,4-옥시디아졸 및 폴리카보네이트 수지(Taijin Kasei)에서 공급되는 Penlite ITO 전극으로 5/3/2 비율의 양으로 테트라나이드로프란에 용해시키고 결과물의 용액을 깨끗한 유리판위에 ITO 전극으로 스팍-코팅하여 두께가 100nm인 빛을 방출하는 층을 형성하였다. 그 위에 마그네슘/은이 10/1 비율로 혼합된 마그네슘/은 합금으로 두께가 150nm인 전극을 형성하여 유기 EL기기를 제조하였다. 5V 직류전압에서 상기 유기 EL기기는 약 120(cd/m²)의 녹색빛을 방출하였으며, 빛 방출효율은 0.70(lm/W)였다.

상기 유기 EL기기의 빛 방출 휘도는 LS-100(Minolta Camera Co., Ltd.)로 측정하였다. 상기 빛 방출효율은 (lm/W)은 다음 방정식으로 계산하였다.

$$\eta = (I_w/W) = \pi \cdot L_w(cd/m^2) / P_w(W/m^2)$$

단, 상기 식에서 P_w 은 단위면적당 적용된 전력이며, L_w 는 측정하여 얻은 휘도이다. 이 경우, 표면에서 완전히 산란되는 것으로 추정된다.

하기 실시예에서 얻어진 유기 EL기기의 휘도 및 방출 효율을 상기한 바와 같은 방법으로 측정하였다.

[설시예 2]

상기 표 1에 나타낸 화합물(6)을 ITO 전극으로 깨끗한 유리판위에 전공-용착하여 두께가 50nm인 정공-주입형태의 빛-방출층을 형성하였다. 그 후, 칼륨 비스(2-메틸-8-퀴놀리네이트)(1-나프톨레이트)착물을 전공-용착하여 두께가 10nm인 전자-주입층을 형성하였다. 그 위에 마그네슘/은이 10/1 비율로 혼합된 마그네슘/은 합금으로 두께가 100nm인 전극을 형성하여 유기 EL기기를 제조하였다. 상기 정공-주입층 및 전자-주입 층은 기판온도에서 10⁻⁴Torr 압력으로 전공용착하여 형성하였다. 5V 직류전압에서 상기 유기 EL기기는 약 300cd/m²의 녹색빛을 방출하였으며, 최대휘도는 2,200cd/m²이고 빛 방출효율은 0.90(lm/W)였다.

[설시예 3]

상기 표 1에 나타낸 화합물(6)을 ITO 전극으로 깨끗한 유리판위에 전공-용착하여 두께가 50nm인 정공-주입형태의 빛-방출층을 형성하였다. 그 후, 칼륨 비스(2-메틸-8-퀴놀리네이트)(1-나프톨레이트)착물을 전공-용착하여 두께가 10nm인 전자-주입층을 형성하였다. 그 위에 마그네슘/은이 10/1 비율로 혼합된 마그네슘/은 합금으로 두께가 100nm인 전극을 형성하여 유기 EL기기를 제조하였다. 상기 정공-주입층 및 전자-주입층은 기판온도에서 10⁻⁴Torr 압력으로 증기용착하여 형성하였다. 5V 직류전압에서 상기 EL유기 기기는 약 350cd/m²의 녹색빛을 방출하였으며, 최대휘도는 11,000cd/m²이고 빛 방출효율은 1.05(lm/W)였다.

[설시예 4 ~ 22]

하기 표 2에 나타낸 화합물(A-16)을 ITO 전극으로 깨끗한 유리판위에 전공-용착하여 20nm 두께의 정공-주입층을 형성하였다. 그 후, 빛-방출층으로 하기 표 4에 나타낸 화합물을 전공-용착하여 두께가 20nm의 빛-방출층을 형성하였다. 나아가, 칼륨 비스(2-메틸-8-퀴놀리네이트)(1-퀴놀레이트)착물을 전공-용착하여 두께가 20nm인 전자-주입층을 형성하였다. 그 위에 마그네슘/은이 10/1 비율로 혼합된 마그네슘/은 합금으로 두께가 150nm인 전극을 형성하여 유기 EL기기를 제조하였다. 각 층은 기판온도에서 10⁻⁴Torr 압력으로 증기용착하여 형성하였다. 하기 표 4에 상기한 바와 같이 얻어진 EL기기의 빛 방출특성을 나타냈다. 5V 직류전압에서 상기 EL기기의 휘도를 측정하였으며, 모든 EL기기는 최소 10,000cd/m²의 최대 휘도를 나타낸다. 일반식[1]의 화합물에서와 같이, $R^{\prime}-R^{\prime}$ 가 아릴기 혹은 방향족고리를 형성하는 인접한 치환기인 일반식[1]의 화합물은 유리전이온도 및 녹는점이 높으며 빛을 방출하는 경우, 초기 휘도가 우수하며 수명이 긴 EL기기를 형성한다.

/ 4 /

[설시에 23]

하기 표 2에 나타낸 화합물(A-16)을 ITO 전극으로된 깨끗한 유리판에 전공-용착하여 두께가 20nm인 정공-주입층을 형성하였으며, 그 위에 빛-방출층으로 하기 표 1에 나타낸 화합물 23을 전공-용착하여 두께가 20nm인 빛-방출층을 형성하였다. 그 후, 2, 5-비스(1-나프릴)-1,3,4-옥사디아졸을 전공-용착하여 두께가 20nm인 전자-주입층을 형성하였다. 그 위에 마그네슘/문이 10/1 비율로 혼합된 마그네슘/문 합금으로 두께가 150nm인 전극을 형성하여 유기 TFT기기를 제조하였다. 5 직류전압에서 상기 유기 TFT기기는 770cd/m²의 녹색 빛을 방출하여 최대 휘도는 27,000cd/m²이며 빛 방출효율은 1.80(lm/W)였다.

[설시에 24]

ITO 전극과 화합물(A-16)사이에 금속이 할당되지 않은 프탈로시안으로된 5 두께의 정공-주입층을 형성한 것을 제외하고는 설시에 23과 같은 방법으로 유기 TFT기기를 제조하였다. 상기 유기 TFT기기는 5V 직류전압에서 1,200cd/m²의 녹색빛을 방출하였으며 최대 휘도는 29,000cd/m²이고, 빛 방출효율은 1.70(lm/W)였다. 설시에 23에서 제조된 유기 TFT기기에 비하여, 설시에 24에서 제조된 유기 TFT기기는 낮은 전압에서 매우 밝다.

[설시에 25]

화합물(A-16)으로된 정공-주입층을 두께가 20nm인 금속이 할당되어 있지 않은 프탈로시안층으로된 정공-주입층으로 대체한 것을 제외한 것을 제외하고는 설시에 23과 같은 방법으로 유기 TFT기기를 제조하였다. 5V 직류전압에서 상기 유기 TFT기기는 650cd/m²의 녹색 빛을 방출하였으면, 최대 휘도는 15,000cd/m²이고 빛 방출효율은 1.30(lm/W)였다.

[설시에 26]

두께가 20nm인 화합물(23)으로된 빛-방출층을 화합물(23)/화합물(C-4)가 100/1 중량비로 하기 표 6에 나타난 화합물(23)과 화합물(C-4)을 증기-용착하여 형성된 두께가 10nm인 빛-방출층으로 대체한 것을 제외하고는 설시에 11과 같은 방법으로 유기 TFT기기를 제조하였다. 5V 직류전압에서 상기 유기 TFT기기는 700cd/m²의 녹색 빛을 방출하였으며 최대 휘도는 35,000cd/m²이고, 빛 방출효율은 2.70(lm/W)이다.

[설시에 27]

두께가 20nm인 화합물(23)으로된 빛을 방출하는 층을 화합물(23)/하기 화합물이 100/1 중량비로된 화합물(23)과 하기 화합물을 증기-용착하여 형성된 두께가 10nm의 빛-방출층으로 대체한 것을 제외하고는 설시에 11과 같은 방법으로 유기 TFT기기를 제조하였다. 5V 직류전압에서 상기 유기 TFT기기는 500cd/m²의 오렌지색 빛을 방출하였으며, 최대 휘도는 18,000cd/m²이고 빛 방출효율은 1.65(lm/W)였다.

[설시에 28]

빛-방출율질로 삼기 표 1에 나타낸 화합물(3), 2,5-비스(1-나프틸)-1,3,4-옥사아플 및 폴리카르본산암 수지(Feijin Kesei)에서 공급되는 Panlite K-1300을 5/3/2 비율의 양으로 테트라하이드로포란에 용해시키고 결합률인 용액을 IT0전극으로 깨끗한 유리판위에 스퍼-코팅하여 두께가 100nm인 빛을 방출하는 출을 형성하였다. 그 위에 마그네슘/은이 10/1 비율로 혼합된 마그네슘/은 합금으로 두께가 150nm인 전극을 형성하여 유기 EL기기를 제조하였다. 5V 직류전압에서 삼기 유기 EL기기는 약 120(cd/m²)의 녹색빛을 방출하였으며, 최대 휘도는 1,200cd/m²이고 빛 방출효율은 0.70(lm/W)였다.

[설시에 29]

삼기 표 1에 나타낸 화합물(6)을 IT0전극으로 깨끗한 유리판위에 전공-용착하여 두께가 100nm인 빛을 방출하는 출을 형성하였다. 그 위에 마그네슘/은이 10/1 비율로 혼합된 마그네슘/은 합금으로 두께가 100nm인 전극을 형성하여 유기 EL기기를 제조하였다. 삼기 전자-주입층은 기판온도에서 10⁻³Torr의 압력으로 전공-용착하여 형성하였다. 5V 직류전압에서 삼기 유기 EL기기는 400cd/m²의 녹색빛을 방출하였으며, 최대 휘도는 1,200cd/m²이고 빛 방출효율은 0.50(lm/W)였다.

[설시에 30]

삼기 표 1에 나타낸 화합물(6)을 IT0전극으로 깨끗한 유리판위에 전공-용착하여 두께가 50nm인 빛을 방출하는 출을 형성하였다. 그 후 삼기 표 3에 나타낸 화합물(B-10)을 전공-용착하여 두께가 10nm인 전자-주입층을 형성하였다. 그 위에 마그네슘/은이 10/1 비율로 혼합된 마그네슘/은 합금으로 두께가 100nm인 전극을 형성하여 유기 EL기기를 제조하였다. 삼기 정공-주입층 및 전자-주입층은 기판온도에서 10⁻³Torr의 압력으로 전공-용착하여 형성하였다. 5V 직류전압에서 삼기 유기 EL기기는 약 300cd/m²의 녹색빛을 방출하였으며, 최대 휘도는 2,200cd/m²이고 빛 방출효율은 0.90(lm/W)였다.

[설시에 31]

삼기 표 1에 나타낸 화합물(6)을 IT0전극으로 깨끗한 유리판위에 전공-용착하여 두께가 50nm인 정공을 주입하고 빛을 방출하는 출을 형성하였다. 그 후 삼기 표 3에 나타낸 화합물(B-10)을 전공-용착하여 두께가 10nm인 전자-주입층을 형성하였다. 그 위에 마그네슘/은이 10/1 비율로 혼합된 마그네슘/은 합금으로 두께가 100nm인 전극을 형성하여 유기 EL기기를 제조하였다. 삼기 정공-주입층 및 전자-주입층은 기판온도에서 10⁻³Torr의 압력으로 전공-용착하여 형성하였다. 5V 직류전압에서 삼기 유기 EL기기는 약 350cd/m²의 녹색빛을 방출하였으며, 최대 휘도는 2,200cd/m²이고 빛 방출효율은 0.90(lm/W)였다.

[설기예 32 ~ 74]

하기 표 5에 나타낸 조건하에서 IT0전극으로 깨끗한 유리판에 정공-주입물질을 전공-용착하여 두께가 30nm인 정공-주입층을 형성하였다. 그 후, 빛-방출물질을 전공-용착하여 두께가 30nm인 빛-방출층을 형성하였다. 나아가, 전자-주입물질을 전공-용착하여 두께가 30nm인 전자-주입층을 형성하였다. 그 위에 마그네슘/은이 10/1 비율로 혼합된 마그네슘/은 합금으로 두께가 150nm인 전극을 형성하여 유기 EL기기를 제조하였다. 각 층은 기판온도에서 10⁻³Torr의 압력으로 전공-용착하여 형성하였다. 하기 표 5에 삼기한 바와 같이 제조된 EL기기의 빛 방출 특성을 나타냈다. 5V 직류전압에서 삼기 유기 EL기기의 휘도를 측정하였으며, 삼기 모든 EL기기는 최대 휘도는 최소 10,000cd/m²로 매우 높은 휘도를 나타냈다. 일반식(1) ~ (5)의 화합물로된 EL기기는 빛을 방출하는 경우 우수한 초기 휘도를 나타내며 기기의 수명이 연장된다.

나아가, 유기 EL기기의 충구조에서 일반식(1) ~ (5)의 빛-방출물질을 하나와 일반식(6)의 정공-주입물질 및 일반식(7)의 전자-주입물질이 결합되어 사용되는 EL기기가 가장 우수한 특성을 나타냈다.

Fig. 5a)

빛 방출 휘도 = 5V 직류전압에서의 휘도

Fig. 5b)

빛방출 휘도 = 5V 직류전압에서의 휘도

[실시예 75]

170전극으로 깨끗한 유리판에 정공-주입물질(A-4)을 전공-용착하여 두께가 30nm인 정공-주입층을 형성하였다. 그 후, 정공-주입 물질(A-13)을 전공-용착하여 두께가 10nm인 제2정공-주입층을 형성하였다. 그 후 화합물(24)을 빛-방출물질로 전공-용착하여 두께가 30nm인 빛-방출층을 형성하였다. 나아가 전자-주입물질(612)을 전공-용착하여 두께가 30nm인 전자-주입층을 형성하였다. 그 위에 마그네슘/은이 10/1 비율로 혼합된 마그네슘/은 합금으로 두께가 150nm인 전극을 형성하여 유기 티기기를 제조하였다. 5V 직류전압에서 상기 유기 티기기는 1,100cd/m²의 녹색빛을 방출하였으며, 최대 휘도는 87,000cd/m²이고 빛 방출효율은 9.3(lm/W)이었다.

[설시예 76]

110전극으로 깨끗한 유리판에 정공-주입율질(A-16)을 전공-응착하여 두께가 20nm인 정공-주입층을 형성하였다. 그 후, 화합물(23)을 빛-방출률질로 전공-응착하여 두께가 20nm인 빛-방출층을 형성하였다. 나마가 화합물(8-23)을 전자주입율질로 전공-응착하여 두께가 20nm인 전자주입층을 형성하였다. 위에 마그네슘/은이 10/1 비율로 혼합된 마그네슘/은 합금으로 두께가 150nm인 전극을 형성하여 유기 텀기기를 제조하였다. 5V 직류전압에서 상기 유기 텀기기는 약 770cd/m²의 녹색빛을 방출하였으며, 최대 휘도는 27,000cd/m²이고 빛 방출효율은 1.8(lm/W)였다.

[설시예 77]

110전극과 화합물(A-16) 사이에 금속이 함유되지 않는 프탈로시안으로된 5nm 두께의 정공-주입층을 형성한 것을 제외하고는 설시예 75와 같은 방법으로 유기 텀기기를 제조하였다. 상기 유기 텀기기는 5V 직류전압에서 약 1,200cd/m²의 녹색빛을 방출하였으며, 최대 휘도는 29,000cd/m²이고 빛 방출효율은 1.70(lm/W)였다.

[설시예 78]

화합물(A-16)으로된 정공주입층을 금속이 함유되지 않는 프탈로시안으로된 20nm 두께의 정공-주입층으로 대체한 것을 제외하고는 설시예 75와 같은 방법으로 유기 텀기기를 제조하였다. 상기 유기 텀기기는 5V 직류전압에서 650cd/m²의 녹색빛을 방출하였으며, 최대 휘도는 15,000cd/m²이고 빛 방출효율은 1.30(lm/W)였다.

[설시예 79 ~ 80]

빛-방출층을 증기 응착 화합물(23) 및 하기 표 6에 나타낸 화합물로된 20nm 두께의 빛-방출층으로 대체한 것을 제외하고는 설시예 75와 같은 방법으로 유기 텀기기를 제조하였다. 하기 표 6에 살기한 바와 같이 제조된 유기 텀기기의 빛방출특성을 나타냈다. 5V 직류전압에서 상기 유기 텀기기의 휘도를 측정하였으며, 각 유기 텀기기는 최소 10,000cd/m² 정도의 높은 휘도특성을 나타냈으며 의도하는 색의 빛을 방출하였다.

[설시예 79]

[표 6]

[표 7]

상기 실시예에서 얻어진 상기 유기 EL기기는 최소 $10,000\text{d}/\text{m}^2$ 의 빛-방출회도 및 높은 빛 방출효율은 나타내다. 통상의 유기 EL기기의 빛 방출회도($100\text{cd}/\text{m}^2$ 이상)가 500시간이내에 초기 밝기의 1/2 혹은 그 이하로 감소될때 반하여, 상기 실시예에서 얻어진 유기 EL기기는 $3\text{ mA}/\text{cm}^2$ 의 빛을 연속적으로 방출하며, 모든 유기 EL기기는 1,000시간이상 빛을 안정하게 방출하고 대개 어두운 부분을 나타내지 않는다. 나아가, 비교 유기 EL기기는 많은 어두운 부분을 나타내으며, 빛을 방출하는 시간이 절과됨에 따라 어두운 반점의 수가 증가되며 그 크기도 증가하였다. 본 발명에 의한 빛-방출률률은 현저하게 높은 광온자효과를 나타내며, 흰색광의 광-방출률률을 이용한 상기 유기 EL기기는 낮은 전압이 적용되는 경우, 회도가 큰 빛을 방출하였다. 나아가, 빛-방출률에 일반식 [1] ~ [5]의 회합률과 함께 도프트를 사용하는 경우, 상기 유기 EL기기의 최대 빛방출 회도 및 최대 빛방출 효율이 증대된다. 더욱이 점색 혹은 청색빛을 방출하는 도프트가 청녹색, 녹색 혹은 황색빛을 방출하는 일반식 [1] ~ [5]의 회합률에 혼가되는 경우, 상기 유기 EL기기는 점색 혹은 청색빛을 방출한다.

도장의 도록

본 발명에 의한 유기 디기기는 빛 방출효율 및 방출휘도를 개선하는 것이며 또한 기기의 수명을 연장하는 것이나, 본 발명에 의한 화합물과 결합하여 사용되는 다른 빛-방출 물질, 도프트, 정공-주인 폴리-정공-용법물질, 전자-주입 혹은 전자-운반물질, 길링제, 수지, 전극물질뿐만 아니라 제조방법 또한 제한하는 것은 아닙니다.

본 발명에 의한 빛-방출물질은 어느 하나가 적용된 살기 유기 디기기는 통상의 기기에 비하여 높은 빛방출효율로 휘도가 큰 빛을 방출하며, 기기의 수명이 연장되는 것이다. 따라서, 본 발명에 의한 빛-방출물질은 어느 하나로 형성된 최소 하나의 층을 갖으며 본 발명에 의해 구성된 유기 디기기는 휘도 및 빛 방출효율이 크게 기기의 수명이 연장되는 것이다.

(57) 청구의 쟁취

청구항 1

유기 전기루미네스스 기기에 이요되는 하기 일반식 [3]의 빛-방출물질

단, 살기 식에서 $R'-R'$ 및 $R''-R''$ 은 각각 독립적으로 수소원자, 할로겐원자, 치환된 혹은 치환되지 않은 일킬기, 치환된 혹은 치환되지 않은 일록시기, 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기 혹은 치환된 혹은 치환되지 않은 아미노기이고, $X'-X'$ 는 각각 독립적으로 0, S, C = 0, SO₂, (OH) -O-(CH₂)_n-, 치환된 혹은 치환되지 않은 일킬렌기 혹은 치환된 혹은 치환되지 않은 지방족 고리 전류를이며, X 및 Y는 0-20의 정수로 독립적으로 선택되며 단 $X+Y=0$ 인 경우는 없으며, 인접한 $R'-R'$ 치환기 혹은 $R''-R''$ 치환기와 아릴고리를 혼성한다.

청구항 2

제1항에 있어서, 살기 빛-반응물질은 하기 일반식[4]의 구조임을 특징으로 하는 유기 전기루미네스스 기기에 이요되는 빛-방출물질

단, 살기 식에서 $R'-R'$ 및 $R''-R''$ 은 각각 독립적으로 수소원자, 할로겐원자, 치환된 혹은 치환되지 않은 일킬기, 치환된 혹은 치환되지 않은 일록시기, 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기 혹은 치환된 치환되지 않은 아미노기이고, $X'-X'$ 는 각각 독립적으로 0, S, C = 0, SO₂, (OH) -O-(CH₂)_n-, 치환된 혹은 치환되지 않은 일킬렌기 혹은 치환된 혹은 치환되지 않은 지방족 고리 전류를로부터 독립적으로 선택되며, X 및 Y는 각각 독립적으로 0-20의 정수이며, 단 $X+Y=0$ 인 경우는 없으며, 인접한 $R'-R'$ 치환기 혹은 $R''-R''$ 치환기와 아릴고리를 혼성한다.

청구항 3

제1항에 있어서, 살기 빛-방출물질은 하기 일반식 [5]의 구조임을 특징으로 하는 유기 전기루미네스스 기기에 이요되는 빛-방출물질

단, 상기 식에서 $R'-R'$ 및 $R''-R''$ 은 각각 독립적으로 수소원자, 할로겐원자, 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬기 치환된 혹은 치환되지 않은 알콕시기, 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기 혹은 치환된 혹은 치환되지 않은 아미노기이고, $V'-V'$ 은 각각 독립적으로 1-20개의 탄소원자를 갖는 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬기 혹은 6-16개의 탄소원자를 갖는 치환 혹은 치환되지 않은 아릴기이며, 인접한 $R'-R'$ 치환기 혹은 $R''-R''$ 치환기와 아릴고리를 형성한다.

첨구항 4

첨구범위 제1항의 빛-방출물질을 함유하는 빛-방출물 혹은 양극과 음극으로 된 한쌍의 전극 사이에 첨구 범위 제3항의 빛-방출물질을 함유하는 빛-방출물을 포함하는 다수의 많은 유기 화합물을 충돌 형성함으로써 제조된 유기 전기루미네스نس기기.

첨구항 5

제4항에 있어서, 상기 빛-방출물질은 첨구범위 제3항 내지 제5항중 어느한항의 빛-방출물질임을 특징으로 하는 유기 전기루미네스نس기기.

첨구항 6

제4항에 있어서, 상기 유기전기루미네스نس기기는 빛-방출물과 양극사이에 형성된 방향족 3차 아민 유도체 혹은 프탈로시안 유도체를 함유하는 유기 화합물을 갖음을 특징으로 하는 유기 전기루미네스نس기기.

첨구항 7

제8항에 있어서, 상기 방향족 3차 아민유도체의 일반식은 하기 식[6] 입을 특징으로 하는 유기 전기루미네스نس 기기

단, 상기 식에서, B1-B4는 각각 독립적으로 6-16의 탄소원자를 갖는 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기이며, Z는 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴렌기이다.

첨구항 8

제4항에 있어서, 상기 유기 전기루미네스نس기기는 빛-방출물 및 음극사이에 금속학화합물 혹은 옥사물유도체, 티아콜 유도체, 옥사디아콜 유도체, 디아디아콜 유도체 및 트리아콜 유도체로 구성되는 그룹으로부터 선택된 최소 하나의 유도체를 함유하는 유기 화합물을 갖음을 특징으로 하는 유기 전기루미네스نس기기.

첨구항 9

제8항에 있어서, 상기 금속학화합물의 일반식은 하기 식 [7]입을 특징으로 하는 유기 전기루미네스نس 기기

단, 상기 식에서 Q' 및 Q''는 각각 독립적으로 치환된 혹은 치환되지 않은 하드록시카놀린 유도체 혹은 치

판된 혹은 치환되지 않은 히드록시벤조퀴놀린 유도체이고, N은 할로겐원자, 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬기, 치환된 혹은 치환되지 않은 시클로알킬기, 질소원자를 함유하며, -OR 중 R은 수소원자, 치환된 혹은 치환되지 않은 알킬기, 치환된 혹은 치환되지 않은 시클로알킬기 혹은 질소원자를 함유하거나 혹은 -O-Ga-O'(O')(단, O' 및 O''는 삼가지 O' 및 O''와 같다)를 함유하는 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기인 치환된 혹은 치환되지 않은 아릴기이다.

첨구합 10

전극상 사이에 빛을 방출하는 층을 포함하는 다수의 많은 유기 화합물을 형성하여 일어지며, 상기 빛을 방출하는 층은 첨구법위 제3화의 빛을 방출하는 물질을 함유하고, 양극과 빛-방출층 사이에 살기 일반식 [6]의 화합물을 함유하는 층 및 음극과 상기 빛-방출층 사이에 일반식 [7]의 화합물을 함유하는 층을 갖는 유기 전기 루미네슨스기기.